

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-145990

(43)公開日 平成10年(1998)5月29日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 2 K 1/18
1/14

H 0 2 K 1/18
1/14

C
Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-302625

(22)出願日 平成8年(1996)11月14日

(71)出願人 000006105

株式会社明電舎

東京都品川区大崎2丁目1番17号

(72)発明者 松田 功

東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会
社明電舎内

(72)発明者 水野 ▲吉▼憲

東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会
社明電舎内

(72)発明者 佐藤 清治

東京都品川区大崎二丁目1番17号 株式会
社明電舎内

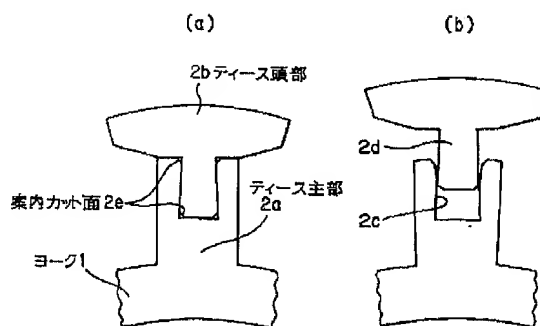
(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 アウトロータモータの固定子鉄心

(57)【要約】

【課題】 巻線作業が容易であり、作業性も良く占積率も高いアウトロータモータの固定子鉄心の提供を目的とする。

【解決手段】 ヨーク1とティース2又はティース主部2aとティース頭部2bとを分割構造とし、ヨーク1の突起1dとティース2の溝2cとを嵌合し、又はティース頭部2bの突起2dとティース主部2aの溝2cとを嵌合し、台形の組合せ又は爪2fと切欠き空隙2gとの組合せにて嵌合したものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ヨークから複数のティースが等配に突出するアウトロータモータの固定子鉄心において、上記ヨークには台形突起を形成しこのヨークに対して分割構造のティースに上記台形突起に対応する台形溝を形成し、この台形溝には上記台形突起を狭い溝開口から押込み嵌合させることを特徴とするアウトロータモータの固定子鉄心。

【請求項2】所望枚数積層した上記ティースの厚さ方向両端にカシメ部を有し台形溝を無くした端板を備えたことを特徴とする請求項1記載のアウトロータモータの固定子鉄心。

【請求項3】ヨークから複数のティースが等配に突出するアウトロータモータの固定子鉄心において、上記ヨークと一体に形成したティース主部に溝を形成し、このティース主部に対し分割構造のティース頭部に上記溝に対する突起を形成したことを特徴とするアウトロータモータの固定子鉄心。

【請求項4】上記溝は台形溝であり上記突起は台形突起であって上記台形溝には上記台形突起を狭い溝開口から押し込み嵌合すること、及び上記溝には切欠き空隙を有しこの切欠き空隙に対して上記突起には爪を有して厚さ方向から嵌入すること、のいずれかの構造としたことを特徴とする請求項3記載のアウトロータモータの固定子鉄心。

【請求項5】所望枚数積層した上記ティース主部の厚さ方向両端にカシメ部を有し溝を無くした端板を備えたことを特徴とする請求項3記載のアウトロータモータの固定子鉄心。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アウトロータ形電動機の固定子鉄心に関する。

【0002】

【従来の技術】アウトロータ形電動機（アウトロータモータ）の固定子鉄心の一例としては、図6に示すような構成を有し、ヨーク1とティース2とを一体に打ち抜き、しかもティース2間にコイル3が入る空隙として切欠かれるスロットの形状を、磁気特性上からの要求のため狭い開口部（スリット部）としたコアシート形状となっている。そして、このコアシートを多数枚積層することによって固定子鉄心本体が得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】スロット内への巻線挿入作業としては、まずスロット内側に電気絶縁処理を行った後、狭いスリット部からスロット内にマグネットワイヤを挿入して行なわれるので、挿入作業は容易ではない。更に、巻線挿入後の整形処理などにも手間がかかり、作業性の低下を招来している。また、この従来技術ではスロット内に収納できるマグネットワイヤの量も制

限され、巻線の占積率は低いものである。

【0004】本発明は、上述の問題点に鑑み、巻線作業が容易であり、作業性も良く、占積率も高いアウトロータモータの固定子鉄心の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成する本発明は、次の発明特定事項を有する。

(1) ヨークから複数のティースが等配に突出するアウトロータモータの固定子鉄心において、上記ヨークには台形突起を形成しこのヨークに対して分割構造のティースに上記台形突起に対応する台形溝を形成し、の台形溝には上記台形突起を狭い溝開口から押込み嵌合させることを特徴とする。

(2) 上記(1)において、所望枚数積層した上記ティースの厚さ方向両端にカシメ部を有し台形溝を無くした端板を備えたことを特徴とする。

(3) ヨークから複数のティースが等配に突出するアウトロータモータの固定子鉄心において、上記ヨークと一体に形成したティース主部に溝を形成し、このティース主部に対し分割構造のティース頭部に上記溝に対する突起を形成したことを特徴とする。

(4) 上記(3)において、上記溝は台形溝であり上記突起は台形突起であって上記台形溝には上記台形突起を狭い溝開口から押し込み嵌合すること、及び上記溝には更に切欠き空隙を有しこの切欠き空隙に対して上記突起には爪を有して厚さ方向から嵌入すること、のいずれかの構造としたことを特徴とする。

(5) 上記(3)において、所望枚数積層した上記ティース主部の厚さ方向両端にカシメ部を有し溝を無くした端板を備えたことを特徴とする。

【0006】ヨークに対してティース又はティース主部に対してティース頭部を分割構造としたことにより、換言すれば従来の如く一体打ち抜き構造としなかったことにより、ティース主部の形状に対応して作られた絶縁ボビン（図示省略）に巻線を予め巻回したものを分割されたティース主部にはめ込むことができ、巻線作業や成形が極めて簡単となり、更に巻線量も多くできて占積率が向上する。

【0007】

【発明の実施の形態】ここで、本発明の実施の形態について例示して説明する。なお、図6におけるヨーク1、ティース2の符号はそのまま用いる。図1は、ヨーク1とティース主部2aとを一体に打ち抜いて形成し、ティース頭部2bを別に打ち抜いて形成した構造を示し、ティース主部2aとティース頭部2bとを分割構造としたものである。この場合、ティース主部2aの先端は台形溝2cが形成され、この台形溝2cに対応してティース頭部2bには台形突起2dが形成されている。しかも、の台形溝2cと台形突起2dとの関係は、台形溝2cに台形突起2dを狭い溝開口から押込み嵌合させられるよ

うに、台形溝2cのすばまり具合及び台形突起2dの先太の具合が緩い傾斜となるように選定されている。図1では(b)にて台形突起2dを台形溝2cに押込み中の状態を示し、(a)にて押込みが完了して嵌合した状態を示している。なお、押込みによる挿入接合を容易とするため、図1(a)に示す如く案内カット面2eを設けている。

【0008】図2は、図1の変形例であり、図1のティース頭部2bの台形突起2dを台形とすることなく矩形とし、矩形両側に爪2fを有すると共に、この矩形突起2dに対応する矩形溝2cに爪2fに対応して切欠き空隙2gを形成したものである。この場合、ティース主部2aへのティース頭部2bの接合は、ティース頭部2bを板厚方向から嵌め込むようにする。爪2fにより溝開口側から押込みができないからである。なお、本例においても所定の傾斜を有する溝及び突起としても良い。

【0009】図3は、図1の他の変形例であり、ティース頭部2bが挿入されるティース主部2aにあって、所望厚さに積層したティース主部2aの厚さ方向両側に溝がなくカシメ部を有する端板2hを備え、接合固定に際して強化を図ったものである。なお、この端板2hの設置は図2の例にも応用できる。

【0010】図4、図5は、図1～図3の例とは異なり、ティース頭部とティース主部とは一体に形成しティース2とヨーク1とを別体に打ち抜いたものである。この場合、ティース2の基部に台形溝2cを形成しヨーク1にこの台形2cとはまり合う台形突起1dを形成したものである。そして、台形溝2c、台形突起1dは前述の例と同様ゆるやかな傾斜となっている。なお、この図4においても図2と同様の構成つまり矩形溝と矩形突起、爪と切欠き空隙により形成することができる。

【0011】図5は図4の変形例で、所望厚さに積層されたティース2の厚さ方向両側に溝がなくカシメ部を有する端板2hを備え、接合固定に際して強化を図ったものである。

【0012】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、次の効果を有する。

(1) 巻線作業が容易になり、かつ整列巻ができるので、巻線の占積率が向上し巻線抵抗が減少するので銅損が低下する。また巻線と鉄心間の密着度が増し熱伝達も向上するので温度上昇が低下する。その結果、小型化、高効率化がはかれる。

(2) ティース頭部またはティースは突起と溝で嵌合するようにしたことで、組立作業は容易で、かつ高い結合力を保持できる。

(3) ティース頭部またはティースは緩い傾斜をもった台形状の溝で嵌合することで、嵌合する方向の自由度が増し組立作業が容易になる。

(4) 積層コア両端面に端板をつけることで、接合面のズレを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例の構成図。

【図2】図1の変形例の構成図。

【図3】図1の他の変形例の構成図。

【図4】実施の形態の他の例の構成図。

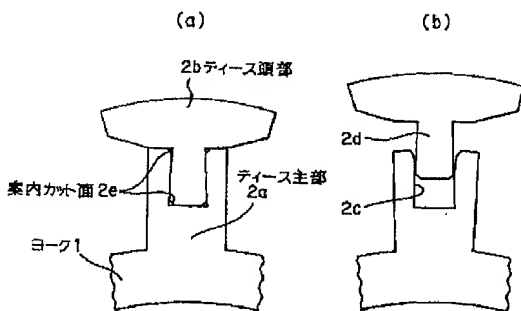
【図5】図4の変形例の構成図。

【図6】従来のコアシートの一例の構成図。

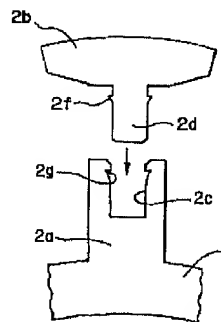
【符号の説明】

- 1 ヨーク
- 2 ティース
- 2a ティース主部
- 2b ティース頭部
- 2c 台形溝(矩形溝)
- 2d 台形突起(矩形突起)
- 2e 案内カット面
- 2f 爪
- 2g 切欠き空隙
- 2h 端板
- 3 コイル

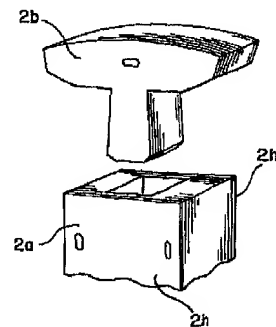
【図1】



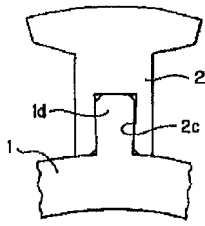
【図2】



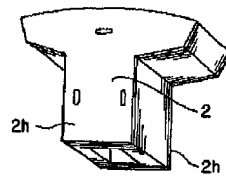
【図3】



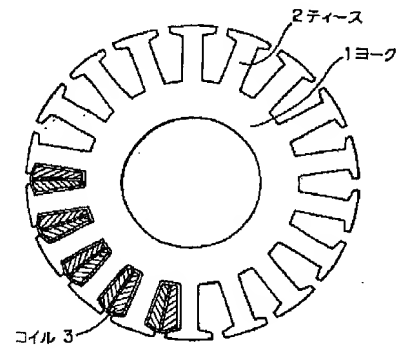
【図4】



【図5】



【図6】



PCT

LTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H02K 1/06</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/49701</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. August 2000 (24.08.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00447</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Februar 2000 (17.02.00)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 199 06 484.9 17. Februar 1999 (17.02.99) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): WEGERER, Kristina [DE/DE]; Am Rüppurer Schloss 14, D-76199 Karlsruhe (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EBERLE, Werner [DE/DE]; Villinger Str. 8, D-75179 Pforzheim (DE).</p> <p>(74) Anwalt: GEITZ & GEITZ; Kriegsstrasse 234, D-76135 Karkruhe (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, IN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: CONSTRUCTION OF AN ELECTRICAL MACHINE WITH INDIVIDUAL POLE WINDINGS

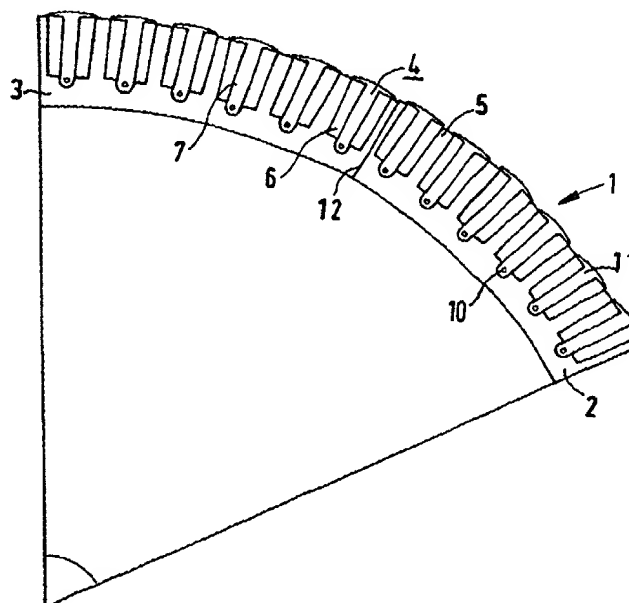
(54) Bezeichnung: KONSTRUKTION EINER ELEKTRISCHEN MASCHINE MIT EINZELPOLWICKLUNGEN

(57) Abstract

The invention relates to an electrical machine with an individual pole winding which is essentially made of two bodies. At least one of the bodies is made of a number of segments, whereby said number at least corresponds to the number of poles of the electrical machine. At least one of the bodies of the electrical machine is essentially constituted of receiving bodies (2, 3), whereby said body can be excited inductively. Each receiving body (2, 3) is suitable for receiving at least two winding supports (4) in an operationally secure manner. Said receiving bodies (2, 3) are decoupled from the relevant pole number or pole centres of the machine and can be dimensioned according to the process tolerance. Receiving bodies (2, 3) of this kind can easily be assembled.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine mit einer Einzelpolwicklung, die im wesentlichen aus zwei Körpern aufgebaut ist, wobei zumindest einer dieser Körper aus einer wenigstens der Anzahl der Pole der elektrischen Maschine entsprechenden Anzahl von Segmenten aufgebaut ist. Zumindest einer der induktiv erregbaren Körper der elektrischen Maschine wird im wesentlichen aus Aufnahmekörpern (2, 3) zusammengesetzt, wobei jeder Aufnahmekörper (2, 3) zur betriebsfesten Aufnahme von wenigstens zwei Wicklungsträgern (4) geeignet ist. Die genannten Aufnahmekörper (2, 3) sind von der jeweiligen Polzahl oder Polteilung der Maschine entkoppelt und können je nach Fertigungstoleranz dimensioniert werden. Derartige Aufnahmekörper (2, 3) können unproblematisch zusammengefügt werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10 KONSTRUKTION EINER ELEKTRISCHEN MASCHINE MIT EINZELPOLWICKLUNGEN

15

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine mit einer Einzelpolwicklung die im wesentlichen aus zwei Körpern aufgebaut ist, wobei zumindest einer dieser Körper geschichtet als Blechpaket aufgebaut ist und zumindest einer der Körper als Aufnahmekörper im wesentlichen aus wenigstens zwei Trägersegmenten segmentweise zusammengesetzt ist, wobei jedes dieser für sich ebenfalls geschichtet aufgebauten Trägersegmente zur betriebsfesten Aufnahme von wenigstens zwei
20 jeweils separat bewickelbaren Wicklungsträgern in entsprechender Hohlräumen geeignet ist.

Eine derartige elektrische Maschine ist aus der DE-AS 1 181 312 vorbekannt. Durch den geschichteten und gleichzeitig segmentierten Aufbau eines Maschinenkörpers soll eine ausreichende Lüftung der elektrischen Maschine dadurch sichergestellt werden, daß einzelne Segmente des derart geschichteten Blechpakets verkürzt sind und hierdurch zusätzliche Lüftungskanäle eröffnet werden.

35

Eine ähnlich aufgebaute elektrische Maschine ist aus der deutschen Patentschrift DE-196 43 561 vorbekannt.

Im Zusammenhang mit elektrischen Maschinen ist es seit langem bekannt, Einzelpolwicklungen zur Vermeidung der Überschneidungen von Leitern vorzusehen, um eine besonders kompakte Wicklung zu erreichen. Problematisch im Zusammenhang mit derartigen Einzelpolwicklungen ist, daß infolge der zur Vergleichmäßigung der Flußdichte wünschenswert konstant breiten Polkerne die sich folglich radial nach außen hin erweiternden Nuten zur Aufnahme der Wicklungen ein insgesamt unbefriedigender Nutfüllfaktor erzielt wird.

Ein weiteres Problem elektrischer Maschinen ist, daß im Falle eines Leitungsbruches entweder der Läufer oder der Rotor insgesamt ausgewechselt werden müssen, oder aber die betreffenden Teile vollständig neu bewickelt werden müssen.

In der DE-PS 196 43 561 wird daher zur Vermeidung dieser Nachteile eine elektrische Maschine vorgeschlagen, deren Läufer oder Rotor im wesentlichen aus zwei unterschiedlichen Segmenttypen aufgebaut ist. Dabei handelt es sich zum einen um ein fertig vorbewickeltes T-Segment, das mit Vorteil maschinenbewickelt sein kann, und zum anderen um ein X-Segment. Gemäß der Lehre dieser Patentschrift kann der Rotor oder Stator einer elektrischen Maschine in einfacher Weise dadurch hergestellt werden, daß die betreffenden Segmente zu einem Rotor oder Stator zusammengesteckt werden. Die Polsegmente werden dabei durch dünne Haltestifte miteinander zu einem Rotor oder Stator verbunden.

Der Vorteil dieser vorbekannten Lösung liegt darin, daß bereits fertig vorbewickelte, insbesondere maschinell bewickelte, Polsegmente eingesetzt werden können.

Diese Polsegmente können in Verbindung mit Innenläufer, Außenläufer oder sogar Axialflußmaschinen und Linearmotoren eingesetzt werden.

5

Im Wege der praktischen Realisierung dieser elektrischen Maschine erwies es sich jedoch als schwierig, einen Läufer oder Rotor aus den genannten Polsegmenten zusammenzufügen. Aufgrund der in Verbindung mit derartigen Bauelementen erreichbaren Fertigungstoleranzen war es nicht möglich ein kreisförmiges Maschinenelement zusammenzufügen. Der Läufer oder Rotor einer elektrischen Maschine ließ sich demnach aus den beschriebenen Polsegmenten nicht zusammensetzen.

10

15

20

25

Die Anzahl der einzelnen Segmente kann zur Erleichterung des Zusammenfügens auch nicht einfach reduziert werden, da sie in unmittelbarer Beziehung zu der jeweils gewünschten Polteilung bzw. Polzahl der jeweiligen elektrischen Maschine steht. Darüber hinaus führt die genannte Segmentierung eines weichmagnetischen Körpers der elektrischen Maschine zu erheblichen Schwankungen der Luftspaltbreite. Dies ist insbesondere in Verbindung mit schnellaufenden elektrischen Maschinen nicht hinnehmbar. Eine über den Umfang des Läufers schwankende Luftspaltbreite führt darüber hinaus zu den Wirkungsgrad beeinträchtigenden Streuverlusten sowie etwaigen Gleichlauf- und Leistungsschwankungen der elektrischen Maschine.

30

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den vorteilhaften Aufbau einer elektrischen Maschine mit zumindest einem segmentweise aufgebauten Körper einem möglichst breiten Anwendungsfeld zu erschließen.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei einer elektrischen Maschine gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs dadurch, daß die Trägersegmente der elektrischen Maschine so gefertigt sind, daß die Wicklungsträger für Linearmotoren und rotatorische Maschinen gleichermaßen nutzbar sind. Hierdurch wird eine Fertigung nach dem Baukastenprinzip möglich. Darüber hinaus sind die Wicklungsträger lösbar befestigt, so daß einzelne Wicklungsträger im Falle eines Leiterbruchs oder sonstiger Mängel ausgetauscht werden können. Darüber hinaus kann die Bestückung der elektrischen Maschine mit Wicklungsträgern in Abhängigkeit von der jeweils gewünschten Leistungsdichte erfolgen. Die Modulbauweise erlaubt also zunächst eine genaue Anpassung an den Einbauraum bzw. die jeweiligen Anforderungen, wobei im weiteren die Bestückung der Maschine an diese Parameter genau angepaßt werden kann. Die vorliegende Maschine kann demnach bei nahezu unveränderter Fertigung nahezu beliebig variiert werden.

20

Gemäß dieser erfindungsgemäßen Lösung wird zwischen Trägersegmenten zum segmentweisen Aufbau eines Aufnahmekörpers und Wicklungsträgern unterschieden. Ein erfindungsgemäßes Trägersegment ist jeweils zur Aufnahme von mehreren, zumindest zwei Wicklungsträgern, geeignet.

25

Hierdurch können die Trägersegmente, jeweils entkoppelt von der jeweiligen Polteilung, derart dimensioniert werden, daß sie jeweils mehr als eine Polteilung der elektrischen Maschine überdecken. In Verbindung mit rotierenden elektrischen Maschinen kann somit der Rotor oder Stator aus zwei, vier, sechs, acht oder einer sonstig wählbaren, aber aus Fertigungsgründen möglichst geringen Anzahl von Trägersegmenten zusammengesetzt sein.

30

Die Wahl der jeweiligen Anzahl zusammenzufügender Trägersegmente ist dabei völlig unabhängig von der jeweiligen Polzahl der elektrischen Maschine, da in die Trägersegmente
5 bis zu einer lediglich durch die Größe des Trägersegmentes bestimmte Anzahl von Wicklungsträgern eingesetzt werden kann.

10 Im Unterschied zum Stand der Technik können sich somit die im Rahmen der üblicher Fertigungstoleranzen unvermeidlichen Abweichungen der Abmessungen vom Idealmaß der zum Zusammenbau des Maschinenkörpers benötigten Einzelteile nicht
15 derart aufsummieren, daß im Ergebnis der Maschinenkörper nicht zusammengefügt werden kann. Die Anzahl der verwendeten Trägersegmente wird hierzu unabhängig von der Polzahl
der Maschine je nach Fertigungsgenauigkeit und Toleranzen so gewählt, daß der betreffende Körper der elektrischen Maschine sicher zusammengefügt werden kann.

20 Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Lehre sind gemäß den nachfolgenden Unteransprüchen gegeben.

Dadurch, daß gemäß Anspruch 2 jedes Trägersegment für sich die jeweiligen Hohlräume vollständig ausbildet, ist ein
25 leichtere Zusammenfügen der Maschine gewährleistet, als wenn auch zwischen den Segmenten entsprechende Hohlräume ausgebildet würden.

Der modulare Aufbau der Maschine wird noch effizienter,
30 wenn die Maschine mittels vorgefertigter Blechpaketen zusammensetzbar ist.

In vorteilhafter Ausgestaltung sind die Wicklungsträger bereits vollständig bewickelt, bevor sie in den jeweiligen Aufnahmekörper eingesetzt werden. Die Wicklungsträger können separat und maschinell, insbesondere in Flyer-Technik, bewickelt werden.

Die Bewicklung als solche aber auch die betriebsfeste Halterung der Wicklungen ist dadurch erleichtert, daß die Wicklungsträger jeweils ausgeprägte Spulenköpfe aufweisen. Die Ausgestaltung der Wicklungsträger als Einzelpolwicklungen gestattet die Ausbildung flacher Spulenköpfe und damit äußerst kompakte Maschinenbauformen

Die Wicklungsträger können in einfacher Weise mittels Steckstiften lösbar und betriebsfest mit dem jeweiligen Aufnahmekörper verbunden werden.

In Verbindung mit mehrphasigen Maschinen kann es erforderlich sein, auf einem einzigen Wicklungsträger mehrere getrennte Wicklungen anzuordnen. Auch dies ist dadurch erheblich erleichtert, daß die Wicklungsträger separat vorbe- wickelt werden können.

Eine besonders vorteilhafte Form des Wicklungsträgers sowohl hinsichtlich der Fertigung als auch des Betriebes ist gemäß Anspruch 7 gegeben.

Auch bei einem derartigen Maschinenaufbau kann aufgrund der besonderen Ausformung von Wicklungsträger und Aufnahmekörper eine zumindest nahezu geschlossen Oberfläche gegenüber dem Luftspalt ausgebildet werden, Dies stellt eine gleichmäßige Durchflutung und damit den Gleichlauf der Maschine sicher.

Alternativ oder zusätzlich können die Wicklungsträger jeweils mittels eines Überstandes gesichert werden, der jeweils in eine entsprechende Führungsnut des Aufnahmekörpers greift.

Auf dem Wicklungsträger können mit Vorteil mehrere unterscheidbare Wicklungen angeordnet werden.

10 In weiterer Fortbildung dieser Ausgestaltung werden die Polkerne der aktiven Polsegmente mit einem Flachdraht umwickelt. Im Unterschied zu Runddrähten vermeidet die genannte Flachdrahtwicklung etwaige Hohlraumausbildungen im Nutraum. Hierdurch kann der vorzugsweise einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisende glattrandige Nutraum optimal
15 verfüllt werden. Ein hoher Nutfüllfaktor steigert den Wirkungsgrad der jeweiligen elektrischen Maschine.

Dadurch, daß die Aufnahmekörper jeweils als geschichtete Blechpakete derart aufgebaut sind, daß die einzelnen Schichten unter Freilassung des zur Aufnahme des fertig bewickelten Polkerns der Wicklungsträger vorgesehenen Hohlraums versetzt angeordnet sind, werden die Trägersegmente insgesamt als Blechpakete von jeweils höchster Dichte aufgebaut.
25 Die Vermeidung von zusätzlichen Luftspalten zwischen den benachbarten Trägersegmenten und die hierdurch erzielte Verzahnung steigert die mögliche Durchflutung des jeweiligen elektrischen Körpers aufgrund der erhöhten relativen Permeabilitätskonstante μ_r erheblich. Außerdem ist die maschinelle Festigkeit des entsprechend verzahnten Aufnahmekörpers erhöht.
30

In weiter Ausgestaltung dieser vorteilhaften Weiterbildung kann die Stärke der zum Aufbau der Aufnahmekörper jeweils eingesetzten Blechstapel in Abhängigkeit von der jeweils
5 gewünschten Maschinenleistung frei gewählt werden. Die einzuschiebenden Wicklungsträger bleiben bis zu einer gewissen Grenze hiervon unberührt.

Eine weitere Steigerung des Wirkungsgrads der entsprechend
10 aufgebauten elektrischen Maschine ergibt sich dadurch, daß die einzelnen Aufnahmekörper aus kornorientierten Trafoblechen aufgebaut werden können, wobei aufgrund der segmentweisen Anordnung die Orientierung auch nicht über den Umfang des Körpers der elektrischen Maschine verloren wird.

15 In weitere Ausgestaltung kann im Rahmen der Erfindung ohne weiteres eine kompensierte elektrische Maschine dadurch aufgebaut werden, daß der Aufnahmekörper derart aufgebaut wird, daß beidseits Wicklungsträger, also sowohl radial in-
20 nen- als auch radial außenliegend bzw. bei Linermotoren innen- und außenliegend, in den jeweiligen Aufnahmekörper eingeschoben werden können.

Durch den modularen Aufbau der Maschine und die gleichzeitig nahezu beliebige Anpassung an die jeweils geforderte
25 Leistungsdichte kann die Maschine überall dort eingesetzt werden wo eine perfekte Anpassung an den jeweiligen Bauraum notwendig ist. In der Ausführung als Linearmotor kann sie beispielsweise als Direktantrieb in einer geschlossenen
30 Handhabungsachse montiert werden, anstelle neben der handhabungsachse einen weiteren Linearmotor zubauen. Insbesondere in einer aggressiven Umgebung bietet eine völlig geschlossene Ausführung viele Vorteile.

Gemäß Anspruch 17 kann die erfindungsgemäße elektrische Maschine mit Vorteil als Linearmotor ebenso wie als Innen- oder Außenläufermotor eingesetzt werden. Ebenso können auch
5 Synchron-, Asynchron-, permanent erregte oder elektronisch kommutierte elektrische Maschinen oder Direktantriebe aufgebaut werden. Im Falle einer entsprechenden Beschaltung der Wicklungsträger kann die erfindungsgemäße elektrische Maschine in einfacher Weise auch als kompensierter Motor
10 aufgebaut werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand einiger in der Zeichnung nur ausschnittsweise dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

15

Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt eines rotatorischen Primärteils einer elektrischen Maschine mit zwei Trägersegmenten zum Aufbau eines derartigen Primärteils in einer Querschnittansicht,

20

Fig. 2 eine Detailansicht eines Trägersegments mit einem diesem zugeordneten Wicklungsträger,

25

Fig. 3 ein Trägersegment mit eingesetzten Wicklungsträger für ein rotatorisches Primärteil,

Fig. 4 ein Trägersegment mit eingesetzten Wicklungsträgern für einen Linearmotor in einer Querschnittansicht und

30

Fig. 5 einen Aufnahmekörper mit eingesetzten Wicklungsträgern zum Aufbau eines kompensierten Linearmotors im Querschnitt.

5

Fig. 6 einen modifizierten Wicklungsträger in einer Querschnittansicht,

10

Fig. 7 ein entsprechend modifiziertes Trägersegment für einen Linearmotor in einer Querschnittansicht und

Fig. 8 ein entsprechend modifiziertes Trägersegment für eine rotatorische Maschine in einer Querschnittansicht.

15

Fig. 1 zeigt den Ausschnitt eines rotatorischen Primärteils einer elektrischen Maschine. Der Ausschnitt zeigt ungefähr 60° des Vollkreises des Primärteils 1. Dieser Bereich des Primärteils 1 ist im wesentlichen aus zwei Trägersegmenten 2 und 3 zusammengesetzt, die jeweils zur Aufnahme von bereits fertig bewickelten Wicklungsträgern 4 geeignet sind. Die beiden Trägersegmente 2 und 3 übergreifen in dem hier vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Bereich von ca. 30°, so daß das gesamte Primärteil aus 12 derartigen Trägersegmenten 2, 3 zusammengesetzt werden kann.

25

Die Anzahl der sich zu einem vollständigen, hier rotatorischen Primärteil ergebenden Trägersegmente 2, 3 kann unabhängig von der jeweils gewünschten Polteilung durch entsprechende Dimensionierung der Trägersegmente 2, 3 beliebig gewählt werden. Die Trägersegmente 2, 3 sind im wesentlichen aus zahnförmigem kornorientiertem Trafoblech aufgebaut, wobei zwischen den einzelnen Zähnen 5 der Trafobleche Hohlräume 6 zur Aufnahme der Wicklungsträger 4 vorgesehen

30

sind. Die Wicklungsträger 4 werden mit ihrem stempelartigen Polkern 7 in die Hohlräume 6 derart eingeschoben, daß der beidseits der Polkerne 7 verbleibende Hohlraum 6 die Nut
5 für die jeweiligen Einzelpolwicklungen darstellt.

Die Polkerne 7 weisen ebenso wie die Trägersegmente 2, 3 Aussparungen zur Aufnahme von Steckstiften 10 auf, die zur Verbindung der Wicklungsträger 4 mit dem jeweiligen Trägersegmenten 2 oder 3 dienen.
10

Die Polkerne 7 sind maschinell vorbewickelt. Sie sind vorzugsweise in Flyer-Technik mit einer Flachdrahtwicklung versehen, die einerseits den Polkern 7 weitestgehend vollständig umschließt und andererseits den verbleibenden Hohlraum 6 möglichst vollständig ausfüllt. Die in diesem Ausführungsbeispiel vorgeschlagene Flachdrahtwicklung ist zu einer optimalen Ausfüllung der jeweiligen Hohlräume 6 geeignet.
15

20 Die Hohlräume 6 werden schließlich von dem Spulenkopf 11 des Wicklungsträgers 4 verschlossen. Im Rahmen der Erfindung können die Hohlräume 6 von den Spulenköpfen 11 bedarfsweise auch nur zum Teil verschlossen sein.

25 Wie bereits erwähnt, sind die Trägersegmente 2, 3 jeweils aus ausgestanztem kornorientiertem dünnen Trafoblech geschichtet gefertigt. Dabei können auch bereits vorgeschichtete Blechpakete eingesetzt werden. Die Trägersegmente 2 oder 3 werden jeweils derart aufgebaut, daß die genannten Trafobleche zu einem Blechpaket übereinandergeschichtet werden. Dabei werden die einzelnen Schichten zum Aufbau der Aufnahmekörper jeweils um eine Polteilung versetzt übereinander angeordnet,
30

so daß jeweils ein Hohlraum 6 zur Aufnahme eines Wicklungsträgers 4 freigelassen bleibt. Durch den Versatz der einzelnen Blechschichten wird jeweils eine Verzahnung der benachbarten Trägersegmente 2, 3 derart erreicht, daß die
5 zwischen den einzelnen Trägersegmente 2 oder 3 befindlichen Stoßkanten 12 verzahnt und nahezu vollständig geschlossen werden. Hierdurch wird eine bessere Durchflutung des weichmagnetischen Aufnahmekörpers insgesamt ermöglicht.

10

Fig. 2 zeigt in einer Detailansicht den zur Aufnahme eines einzigen Wicklungsträgers 4 geeigneten Ausschnitt eines Trägersegments 22 für einen Linearmotor. Das Trägersegment 22 weist jeweils Hohlräume 6 zur Aufnahme des Polkerns 7
15 der Wicklungsträger 4 auf. Die Wicklungsträger 4 werden dabei derart in den Hohlraum 6 eingeschoben, daß die Polkerne 7, in hier nicht weiter dargestellter Weise, mit einer Flachdrahtwicklung versehen, jeweils vollständig in dem Hohlraum 6 aufgenommen sind. Die Wicklungsträger 4 werden
20 dabei jeweils mittels eines Steckstiftes 10 in ebenfalls hier nicht dargestellter Weise mit dem jeweiligen Trägersegment 22 betriebsfest aber lösbar verbunden. Die Montage der Wicklungsträger 4 erfolgt in Verbindung mit dem Trägersegment 22 analog zum Aufbau rotatorischer Maschinenkörper.

25

Gemäß der insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich einfachen Montage der Wicklungsträger 4 in den Trägersegmenten 2, 3 oder 22 können im Falle eines Leiterbruchs oder einer sonstigen Isolationsbeschädigung der Wicklung die betroffenen
30 Wicklungsträger 4 einfach komplett ausgetauscht werden. Außerdem kann durch entsprechende Bestückung der Trägersegmente 2 oder 3 mit Wicklungsträgern 4 die Polteilung bzw. das maximal verfügbare Drehmomenten der jeweiligen elektrischen Maschine in einfacher Weise variiert werden.

Fig. 3 zeigt einen Trägersegment 2 mit eingesetzten Wicklungsträger 4. Die Wicklungsträger 4 sind über Steckstifte 10 lösbar aber betriebsfest mit dem Trägersegment 2 verbunden. Innerhalb des Rotorjochs am Innenkreis des Trägersegments 2 sind Aussparungen 13 zur Aufnahme von nicht weiter dargestellten Verbindungsstiften vorgesehen.

Mittels der Aussparungen 13 und den erwähnten Verbindungsstiften können die Trägersegmente 2, 3 zu einem rotatorischen elektrischen Aufnahmekörper miteinander verbunden werden.

Fig. 4 zeigt den analogen Aufbau eines Trägersegments 22 für einen Linearmotor. Auch hier sind im Jochbereich, am Innenkreis des Trägersegments 2 oder 3, Aussparungen 13 für Verbindungsstifte zur Verbindung mit den jeweils benachbarten Trägersegments und zum Aufbau des geschichtet angeordneten Blechstapels vorgesehen.

Gemäß einer alternativen Ausführung der Trägersegmente 2, 3 oder 22 können gemäß der erfindungsgemäßen Lehre auch kompensierte elektrische Maschinen aufgebaut werden.

Hierzu weisen die Trägersegmente 22 jeweils beidseits, also auf der Maschinen-Innen- und -Außenseite, Hohlräume 6 zur Aufnahme von Wicklungsträgern 4 auf. Die auf der jeweils anderen Seite eingeschobenen Wicklungsträger 4 stellen gegenüber den auf der jeweils anderen Seite eingeschobenen Wicklungsträgern 4 Kompensationswicklungen dar. Auf diese Weise kann in einfacher Art ein je nach Wunsch entsprechend kompensierter elektrischer Motor aufgebaut werden.

Je nach Bestückung des segmentweise zusammengesetzten Aufnahmehörpers ist die elektrische Maschine mehr oder minder kompensiert.

5

In analoger Weise kann auch ein rotatorischer elektrischer Körper zum Aufbau einer entsprechenden rotatorischen kompensierten elektrischen Maschine gefertigt werden.

10 Figur 6 zeigt eine modifizierte Ausbildung eines Wicklungsträgers 4, bei dem der Polkern 7 einen zumindest weitgehend rechteckförmiges Profil besitzt, dessen Querseiten jeweils von einem gleichschenkligen Trapezstück (31, 32) begrenzt sind, wobei das dem Luftspalt der elektrischen Maschine zu-
15 gewandte Trapezstück 31 den Spulenkopf bildet und das andere Trapezstück 32 dem Joch des Trägersegments zugewandt ist. Die dem Luftspalt zugewandte Oberfläche des Spulenkopfs kann dabei im Querschnitt in Form eines Kreisabschnitts ausgebildet sein, dessen Krümmung vom jeweiligen
20 Maschinenumfang abhängt. Auf diese Weise wird in Verbindung mit den unbewickelten Polen der Trägersegmente ein gleichmäßiger Luftspaltverlauf gewahrt.

Der Wicklungsträger 4 kann identisch für das Trägersegment
25 33 eines Linearmotors gemäß Fig. 7 oder das Trägersegment 34 einer rotatorischen Maschine gemäß Fig. 8 eingesetzt werden, wobei die jeweiligen Grundprofile allenfalls im Hinblick auf den jeweiligen Maschinenumfang angepaßt werden müssen.

30

Gemäß den vorstehenden Ausführungsbeispielen ist eine elektrische Maschine beschrieben, deren Läufer oder Rotor oder deren einer elektrischer Körper im Falle eines Linearmotors in einfacher Weise durch die Verbindung von entsprechenden

Trägersegmenten 2, 3, 22, 33, 34 modulweise aufgebaut werden kann. In diese Trägersegmente 2, 3, 22, 33, 34 können maschinell vorbewickelte Wicklungsträger 4 je nach gewünschter Polteilung, Maschinenkraft oder Kompensationswirkung eingeschoben werden. Etwaig beschädigte Wicklungsträger 4 können in einfacher Weise ausgetauscht werden. Dadurch daß die Größe der einzelnen Trägersegmente 2, 3, 22, 33 oder 34 von der jeweils gewünschten Polteilung gemäß der erfindungsgemäßen Lehre vollständig entkoppelt ist, können die einzelnen Trägersegmente 2, 3, 22, 33 oder 34 bei üblichem Fertigungsaufwand so gefertigt werden, daß sich ein Luftspalt konstanter Weite bzw. mit den erforderlichen Toleranzen ergibt.

Außerdem kann mittels der bedarfsweise angepaßten Segmentierung des jeweiligen elektrischen Körpers der elektrischen Maschine der gewünschte elektrische Körper sicher zusammengesetzt werden, ohne daß für das Zusammenfügen im Elektromaschinenbau nicht übliche Fertigungsgenauigkeiten gefordert werden müßten. Selbst ein rotatorischer Läufer oder Stator kann hierdurch der beschriebenen vorteilhaften Segmentbauweise einfach hergestellt und sicher zusammengefügt werden. Die Luftspaltweite bleibt dabei je nach Anzahl der zusammenzufügenden Aufnahmekörper über den ganzen Umfang des elektrischen Körpers hinreichend konstant.

Die genannte Segmentbauweise ermöglicht es, Maschinen unterschiedlicher Radien, Bestückung und Drehmomente mit den immer gleichen Wicklungsträgern 4 herzustellen. Hierdurch wird der Anwendungsbereich für die genannten Wicklungsträger 4 und damit die zu fertigende Stückzahl beträchtlich erhöht.

5 Dies führt zu einer weiteren Reduzierung der Fertigungskosten. Gemäß den vorstehenden Ausführungsbeispielen können die Wicklungsträger 4 sogar sowohl für lineare elektrische Körper als auch rotierende elektrische Körper eingesetzt werden.

10 Dies führt zu einer abermaligen Verbreiterung des Anwendungsbereiches sowie zu der gewünschten Erhöhung der zu fertigenden Stückzahl, zumindest hinsichtlich der Fertigung der beschriebenen Wicklungsträger 4.

B E Z U G S Z E I C H E N L I S T E

5	1	Primärteil
	2	Aufnahmekörper
	3	Aufnahmekörper
	4	Wicklungsträger
	5	Zahn
10	6	Hohlraum
	7	Polkern
	10	Steckstift
	11	Spulenkopf
15	12	Stoßkante
	13	Aussparung
	22	Aufnahmekörper
	31	luftspaltseitiges Trapezstück
20	32	jochseitiges Trapezstück
	33	modifiziertes Trägersegment für Linearmotor
	34	modifiziertes Trägersegment für rotatorische Maschine
25		

5

10

P A T E N T A N S P R Ü C H E

15

1. Elektrische Maschine mit einer Einzelpolwicklung die im wesentlichen aus zwei Körpern aufgebaut ist, wobei zumindest einer dieser Körper geschichtet als Blechpaket aufgebaut ist und zumindest einer der Körper als Aufnahmekörper im wesentlichen aus wenigstens zwei Trägersegmenten (2, 3, 22) segmentweise zusammengesetzt ist, wobei jedes dieser für sich ebenfalls geschichtet aufgebauten Trägersegmente (2, 3, 22, 33, 34) zur betriebsfesten Aufnahme von wenigstens zwei jeweils separat bewickelbaren Wicklungsträgern (4) in entsprechender Hohlräumen (6) geeignet ist

25

dadurch gekennzeichnet,

daß, die Wicklungsträger (4) in den Hohlräumen (6) lösbar befestigt sind und der Querschnitt des Hohlraums (6) eines aus den Trägersegmenten (2, 3, 22, 32, 34) einer rotatorischen elektrischen Maschine zumindest annähernd gleich dem Querschnitt des Hohlraums (6) einer linearen elektrischen Maschine ist und hierdurch die Wicklungsträger (4) für beide Maschinentypen gleichermaßen einsetzbar sind.

35

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

5 daß die Hohlräume (6) für den Wicklungsträger (4) durch ein Joch sowie jeweils zwei benachbarte nicht bewickelte Pole des jeweiligen Trägersegmentes (2, 3, 22, 33, 34) begrenzt sind.

3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die zum Aufbau der Wicklungsträgers (4) und/oder Trägersegmente (2, 3, 22, 33, 34) eingesetzten Blechschichten in Form von Blechpakten vorkonfiguriert und die elektrische Maschine zumindest teilweise aus diesen Blechpakten modul-
15 weise zusammengefügt ist.

4. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

20 daß die Wicklungsträger (4) vor ihrer jeweiligen Montage vollständig bewickelt, vorzugsweise maschinell bewickelt, sind.

5. Elektrische Maschine nach Anspruch 4,

25 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Wicklungsträger (4) jeweils als Profilkörper mit einem Spulenkopf (11) und einem Polkern (7) ausgebildet sind.

30 6. Elektrische Maschine nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Wicklungsträger (4) jeweils betriebsfest aber lösbar, vorzugsweise mittels Steckstiften (10), mit dem jeweiligen Aufnahmekörper (2, 3, 22) verbunden sind.

7. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,

5 daß das Profil des Wicklungsträgers (4) längsseitig jeweils von einem gleichschenkligen Trapezstück (31,32) begrenzt ist, zwischen welchen ein zumindest annähernd rechteckiges Mittelteil, das den Polkern (7) ausbildet, liegt.

8. Elektrische Maschine nach Anspruch 7,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Hohlräume (6) ein zur formschlüssigen Aufnahme des im Betriebszustand zum Joch des Aufnahmekörpers weisenden Trapezstücks (33) sowie des Polkerns (7) geeignetes Profil aufweisen, wobei im Betriebszustand das vom Joch wegweisende Trapezstück (31), das den Spulenkopf (11) ausbildet, mit
15 den Oberflächen der benachbarten, nicht bewickelten Pole des Aufnahmekörpers eine zum Luftspalt der elektrischen Maschine weisende zumindest annähernd geschlossene Oberfläche ausbilden.

20

9. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

25 die zum Joch des Aufnahmekörpers weisende Oberfläche des Wicklungsträgers (4) jeweils mit einem Überstand versehen ist, der im Betriebszustand mit einer korrespondierenden Führungsnut im Jochbereich des Aufnahmekörpers in Eingriff steht.

30 10. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß auf zumindest auf einem Teil der Wicklungsträger (4) mehrere unterscheidbare Wicklungen angeordnet sind.

11. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

- 5 daß die Wicklungsträger (4) mit einer Flachdrahtwicklung versehen sind.

12. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

10 **dadurch gekennzeichnet,**

- daß die aus geschichtete Blechpakete aufgebauten Trägersegmente (2, 3, 22, 33, 34) derart ausgebildet sind, daß die einzelnen Schichten unter Freilassung der zur Aufnahme der Wicklungsträger (4) vorgesehenen Hohlräume (6) derart versetzt angeordnet sind, daß über den Umfang oder die Länge der elektrischen Maschine gesehen jede einzelne Schicht eines jeden Trägersegmentes (2, 3, 22, 33, 34) wiederum segmentweise aufgebaut ist und die Segmente der einen Schicht gegenüber der jeweils benachbarten Schicht, vorzugsweise um
15 eine Polteilung, versetzt angeordnet sind.
20

13. Elektrische Maschine nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

- die Anzahl der jeweils zum Aufbau der Aufnahmekörper (2, 3, 22, 33, 34) eingesetzten Blechschichten in Abhängigkeit von
25 der jeweils geforderten Maschinenleistung frei wählbar ist.

14. Elektrische Maschine nach Anspruch 12 oder 13,

dadurch gekennzeichnet,

- 30 daß die Trägersegmente (2, 3, 22, 33, 34) jeweils aus Schichten von zahnförmig ausgestanzten Trafoblechen, vorzugsweise aus kornorientiertem Blech, aufgebaut sind.

15. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 12 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

- 5 daß die Trägersegmente (22) sowohl auf der dem Maschineninneren, als auch der dem Maschinenäußeren zugewandten Seite über den Umfang verteilt mit Hohlräumen (6) zur Aufnahme von Wicklungsträgern (4) zum Aufbau einer kompensierten elektrischen Maschine versehen sind.

10

16. Verwendung der gemäß den Ansprüchen 1 bis 15 segmentweise aufgebauten elektrischen Maschine als Linearmotor innerhalb einer geschlossenen Handhabungsachse.

15

17. Verwendung der gemäß den Ansprüchen 1 bis 16 segmentweise aufgebauten elektrischen Maschine als Innen- oder Außenläufermotor, Linearmotor, Synchron- oder Asynchronmaschine, Direktantrieb, permanent erregte Maschine oder elektronisch kommutierte Maschine.

20

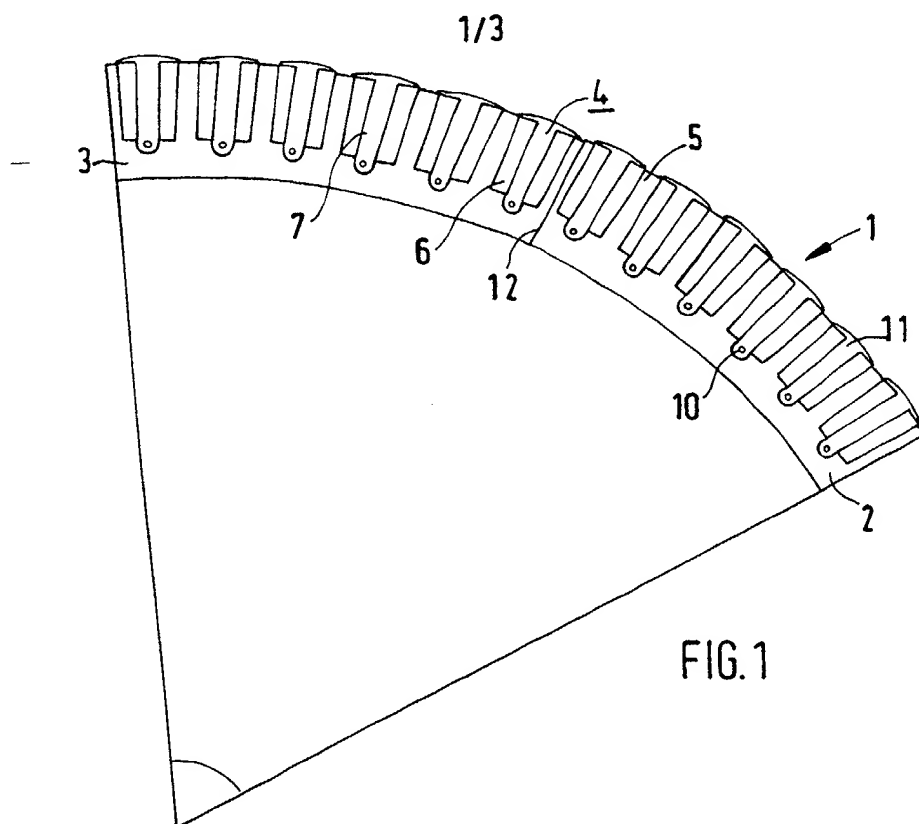
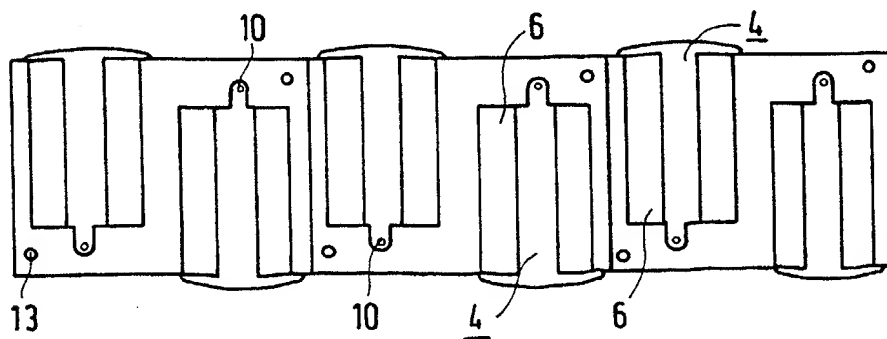
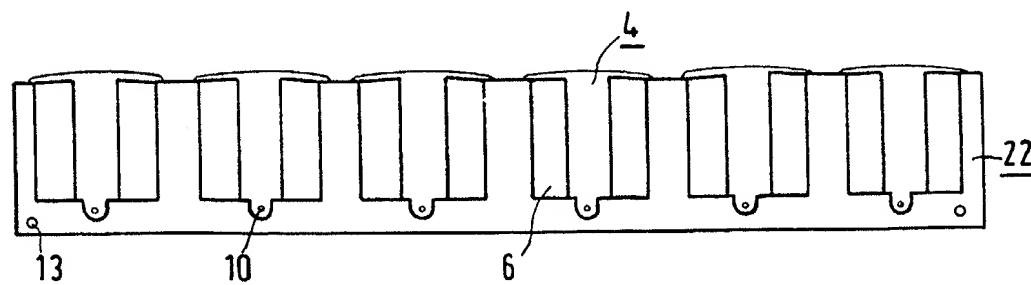


FIG. 4



ERSATZBLATT (REGEL 26)

2/3

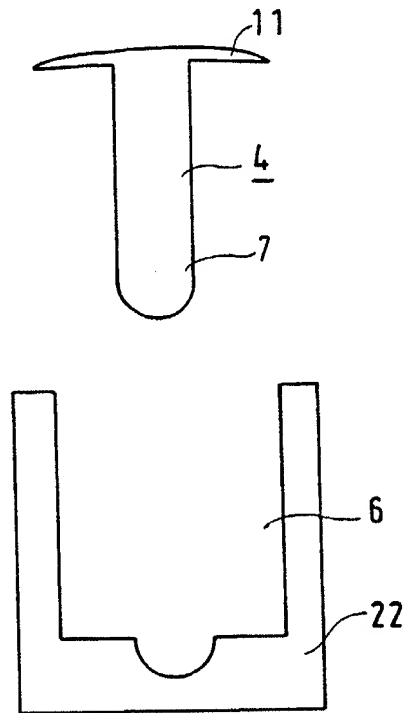


FIG. 2

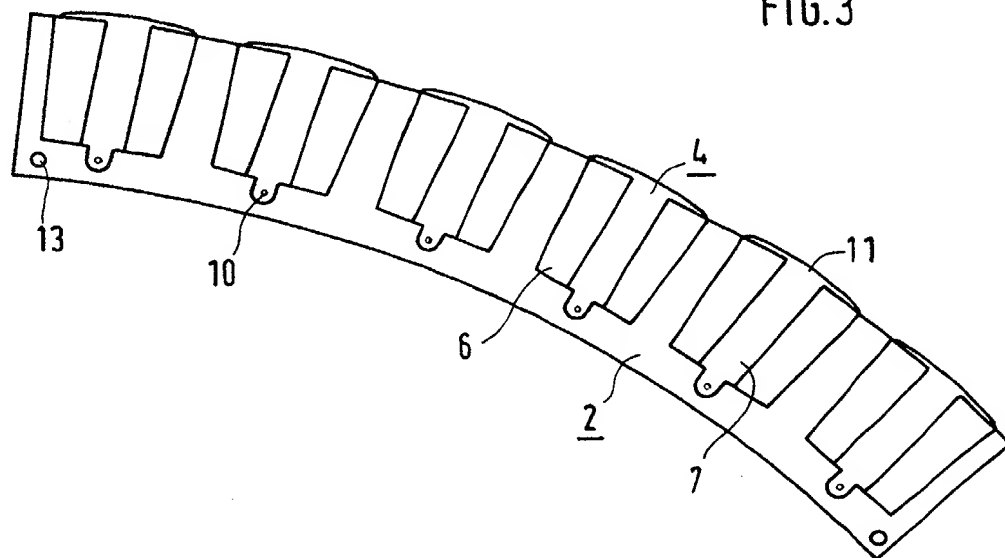


FIG. 3

ERSATZBLATT (REGEL 26)

3 / 3

FIG. 6

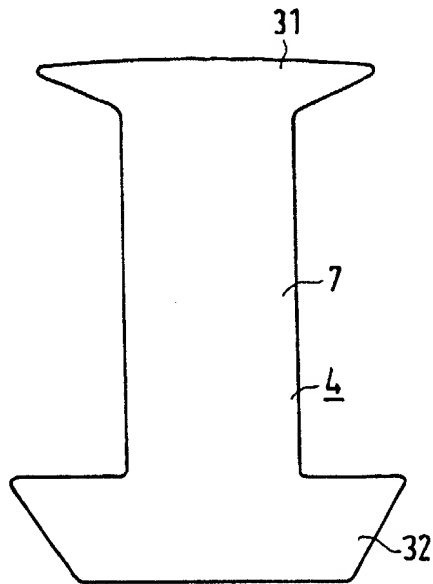


FIG. 7

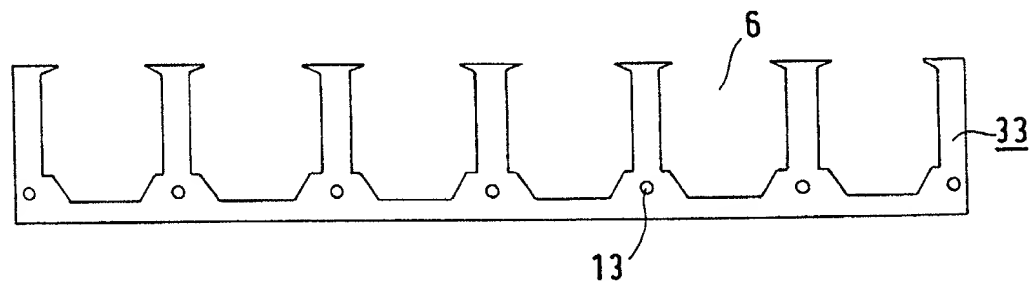
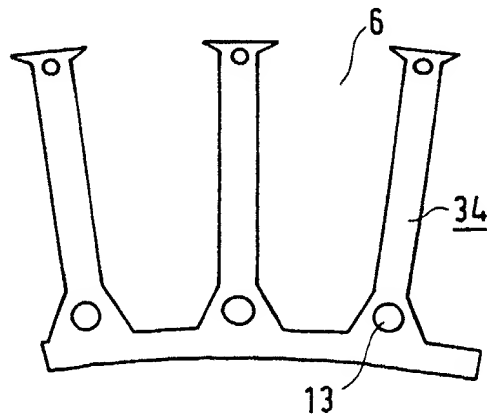


FIG. 8



ERSATZBLATT (REGEL 26)

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00447

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02K1/06

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 519 204 A (LE PROIZV) 1. Juli 1983 (1983-07-01) Seite 5, Zeile 2 - Zeile 13 Seite 6, Zeile 16 - Zeile 23 Abbildung 1 ---	1,3-6,9, 10, 12-14, 16,17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26. Dezember 1996 (1996-12-26) & JP 08 223898 A (COPAL CO LTD), 30. August 1996 (1996-08-30) Zusammenfassung --- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Mai 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Foussier, P

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

tionales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00447

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 073 (E-1503), Z. Februar 1994 (1994-02-07) & JP 05 284677 A (YASKAWA ELECTRIC CORP), 29. Oktober 1993 (1993-10-29) Zusammenfassung -----	
A	US 4 633 108 A (VON DER HEIDE JOHANN) 30. Dezember 1986 (1986-12-30) Spalte 3, Zeile 54 - Zeile 59 Abbildung 4 -----	1

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Int. Aktenzeichen
PCT/DE 00/00447

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2519204 A	01-07-1983	KEINE	
JP 08223898 A	30-08-1996	KEINE	
JP 05284677 A	29-10-1993	KEINE	
US 4633108 A	30-12-1986	CH 655210 A	27-03-1986
		DE 3123441 A	15-07-1982
		DE 3149214 A	30-06-1983
		DE 3246064 A	14-06-1984
		IT 1136719 B	03-09-1986
		JP 57075562 A	12-05-1982

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No
PCT/DE 00/00447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K1/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 519 204 A (LE PROIZV) 1 July 1983 (1983-07-01) page 5, line 2 - line 13 page 6, line 16 - line 23 figure 1 ---	1,3-6,9, 10, 12-14, 16,17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 12, 26 December 1996 (1996-12-26) & JP 08 223898 A (COPAL CO LTD), 30 August 1996 (1996-08-30) abstract --- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 May 2000

Date of mailing of the international search report

24/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Foussier, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 00/00447

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 073 (E-1503), 7 February 1994 (1994-02-07) & JP 05 284677 A (YASKAWA ELECTRIC CORP), 29 October 1993 (1993-10-29) abstract -----	
A	US 4 633 108 A (VON DER HEIDE JOHANN) 30 December 1986 (1986-12-30) column 3, line 54 - line 59 figure 4 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00447

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2519204 A	01-07-1983	NONE	
JP 08223898 A	30-08-1996	NONE	
JP 05284677 A	29-10-1993	NONE	
US 4633108 A	30-12-1986	CH 655210 A	27-03-1986
		DE 3123441 A	15-07-1982
		DE 3149214 A	30-06-1983
		DE 3246064 A	14-06-1984
		IT 1136719 B	03-09-1986
		JP 57075562 A	12-05-1982